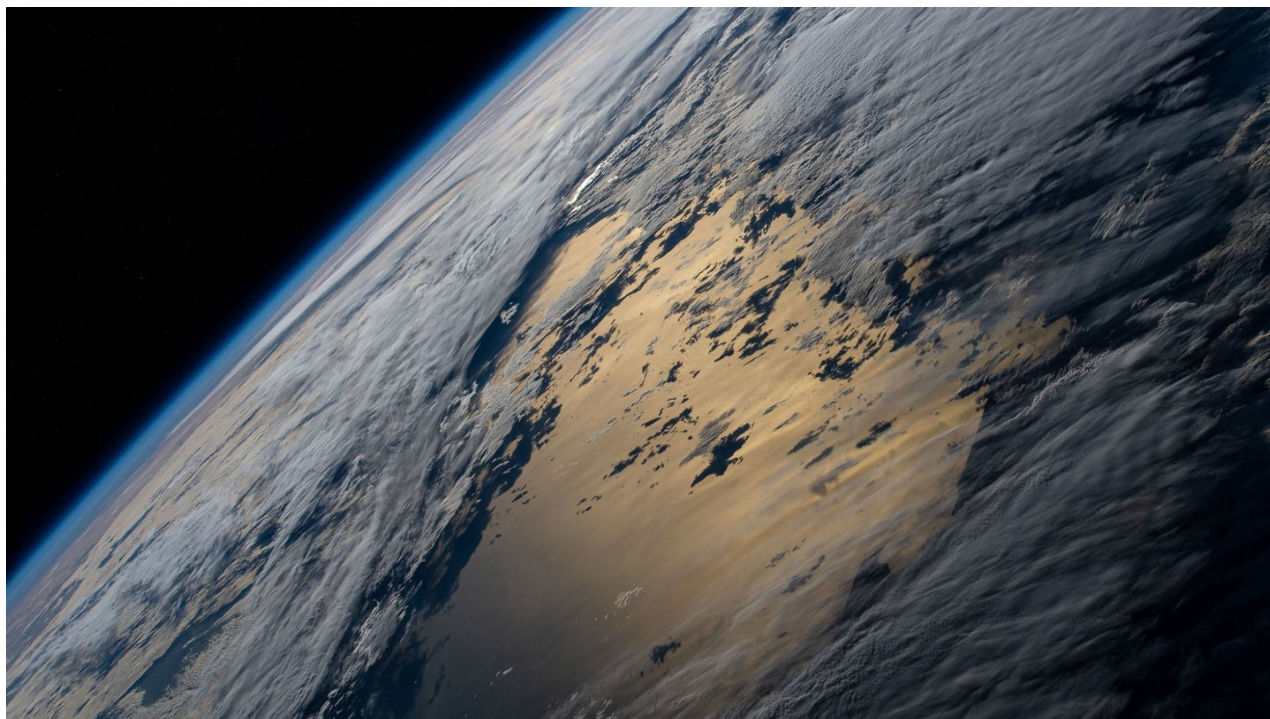
10 načina na koje možete reći da je Zemlja okrugla

www-popsci-com.translate.goog/10-ways-you-can-prove-earth-is-round

January 26, 2016



Moriel Schottlender je softverski inženjer u Zakladi Wikimedia. Ovaj je članak izvorno objavljen na njezinom blogu Smarter Than That 2008. i malo je uređen za Popular Science.

Čovječanstvo već nekoliko tisućljeća zna da svijet nije ravan , a ja sam namjeravao pokazati više metoda kako dokazati da je Zemlja okrugla. Imao sam nekoliko ideja kako to učiniti, ali sam dobio zanimljiv poticaj kada je Phil Plait, Loš astronom, pisao o Društvu ravne Zemlje . Tvrdi da je smiješno uopće se truditi opovrgnuti Društvo ravne Zemlje - i ja se slažem s tim. Ali povijest intelektualne potrage naše vrste važna je i zanimljiva. Ne morate odbaciti svu znanost i znanje i vjerovati u teoriju zavjere da biste uživali u nekim povijesnim činjenicama o ljudskoj potrazi za svemirom .

Idemo, na 10 najboljih načina za nedvosmisleno, apsolutno, pozitivno dokazati da Zemlja nije ravna.

1. Provjerite sjene na mjesecu

Sada kada čovječanstvo sasvim sigurno zna da Mjesec nije komad sira ili razigrani bog, fenomeni koji ga prate (od njegovih mjesečnih ciklusa do pomrčina Mjeseca) dobro su objašnjeni. Međutim, za stare Grke to je bila velika misterija, au svojoj su potrazi za znanjem došli do nekoliko pronicljivih opažanja koja su pomogla čovječanstvu da shvati oblik našeg planeta.

Aristotel (koji je dosta promatrao sferičnu prirodu Zemlje) primijetio je da tijekom pomrčine Mjeseca (kada je Zemljina orbita postavlja izravno između Sunca i Mjeseca, stvarajući pritom sjenu), silueta na satelitu površina je okrugla. Ova sjena pripada planetu i sjajan je dokaz o okrugloj Zemlji.

Budući da Zemlja rotira (pogledajte eksperiment " Foucaultovo njihalo " za definitivan dokaz, ako ste dvojbeni), dosljedna ovalna sjena koju proizvodi u svakoj pojedinoj pomrčini Mjeseca dokazuje da Zemlja nije samo okrugla nego i sferična - apsolutno, potpuno, izvan svake sumnje nije ravno.

2. Slijedite brodove na horizontu

Ako ste u zadnje vrijeme bili pored luke ili ste samo šetali plažom i prazno gledali u horizont, možda ste primijetili vrlo zanimljiv fenomen: brodovi koji se približavaju ne "pojavljuju se" samo izvan horizonta kao što bi trebali biti ako je svijet ravan, nego kao da izranja ispod mora.

Ali, kažete, brodovi ne potapaju i ne izdižu se kad nam se približe pogledu (osim u *Piratima s Kariba* , ali ovdje pretpostavljamo da je to bio fiktivni filmski serijal). Razlog zašto brodovi izgledaju kao da "izranjaju iz valova" je taj što svijet nije ravan: okrugao je.

[Povezano: Koliko je stara Zemlja? Na to je pitanje iznenađujuće teško odgovoriti.]

Zamislite mrava kako hoda po površini naranče, u vašem vidnom polju. Ako pogledate naranču "glavom", vidjet ćete kako se tijelo mrava polako diže s "horizonta" zbog zakrivljenosti naranče. Ako biste izveli taj eksperiment s mravom koji se približava dugom cestom, a ne okruglim predmetom, učinak bi se promijenio: mrav bi se polako "materijalizirao" u vidnom polju (ovisno o tome koliko je vaš vid oštar).

3. Gledajte u zvijezde

Ovo opažanje izvorno je iznio Aristotel (384.-322. pr. n. e.), koji je izjavio da je Zemlja okrugla sudeći po različitim konstelacijama koje čovjek vidi dok se udaljava od ekvatora.

Nakon povratka s putovanja u Egipat, Aristotel je zabilježio : "U Egiptu i ... na Cipru vide se zvijezde koje se ne vide u sjevernim regijama." Ovaj se fenomen može objasniti samo ako su ljudi promatrali zvijezde s okrugle površine, nastavio je Aristotel, tvrdeći da kugla Zemlje "nije velike veličine, jer inače učinak tako male promjene mjesta ne bi bio brzo vidljiv". ."

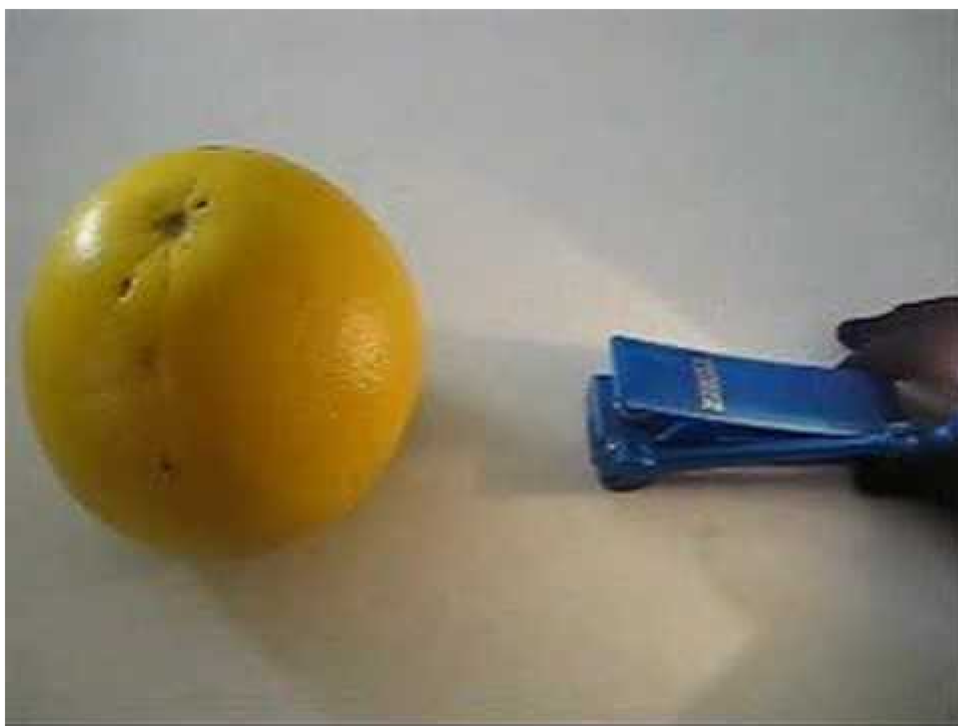
Što se više udaljavate od ekvatora, to "poznata" zviježđa idu dalje prema horizontu, da bi ih zamijenile različite zvijezde. Ovo se ne bi dogodilo da je svijet ravan:

4. Provedite štap test

Zabijete li štap u (ljepljivu) zemlju, napravit će sjenu. Sjena se pomiče kako vrijeme prolazi (što je princip za drevne satove sjena). Da je svijet ravan, tada bi dva štapa na različitim mjestima proizvodila istu sjenu.

Ali oni to ne čine. To je opet zato što je Zemlja okrugla, a ne ravna.

Eratosten (276.-194. pr. Kr.) upotrijebio je ovo načelo za vrlo točan izračun opsega Zemlje. Da biste vidjeli kako je to prikazano, pogledajte moj eksperimentalni video o Eratostenu i opsegu Zemlje.



Watch Video At: https://youtu.be/56K1sj70X24

5. Popnite se na brdo ili planinu

Stojeći na ravnom platou, gledate naprijed prema horizontu. Naprežete oči, zatim izvadite svoj omiljeni dalekozor i gledate kroz njega, dokle god vam oči (pomoću dvoglednih leća) vide.

Zatim se popnite na najbliže stablo—što više to bolje, samo pazite da vam ne ispadne dalekozor i razbijete mu leće. Zatim ponovno pogledajte, napregnite oči i zagledajte se kroz dalekozor u horizont.

[Povezano na PopSci+: Kako se ne bojati visine]

Što se više popnete, to ćete dalje vidjeti. Obično smo skloni to povezati sa zemaljskim preprekama - poput činjenice da imamo kuće ili druga stabla koja nam ometaju vid na tlu, a penjući se prema gore imamo jasan pogled - ali to nije pravi razlog. Čak i da stojite na potpuno čistoj visoravni bez ikakvih prepreka između vas i horizonta, s veće visine vidjeli biste mnogo dalje nego na tlu.

Ova pojava također je uzrokovana zakrivljenošću Zemlje i ne bi se dogodila da je Zemlja ravna:

6. Vozite se avionom

Ako ste ikada putovali izvan zemlje, posebno na daleka putovanja, mogli biste primijetiti dvije zanimljive činjenice o avionima i Zemlji:

- Zrakoplovi mogu putovati u relativno ravnoj liniji vrlo dugo i ne pasti s rubova. Također mogu kružiti oko Zemlje bez zaustavljanja .
- Ako tijekom transatlantskog leta pogledate kroz prozor, u većini slučajeva možete vidjeti zakrivljenost Zemlje na horizontu. Najbolji pogled na zakrivljenost nekada je bio na Concordeu , ali tog aviona odavno više nema. Jedva čekam vidjeti slike iz novog aviona Virgin Galactica—horizont bi trebao izgledati apsolutno zakrivljen, kao što i jest iz daljine.

7. Pregledajte druge planete

Zemlja je drugačija od drugih planeta, to je istina. Uostalom, mi imamo život, a nismo (još) pronašli ni jedan drugi planet sa životom. Međutim, postoje određene karakteristike koje svi planeti imaju, i bilo bi sasvim logično pretpostaviti da ako se svi planeti ponašaju na određeni način, ili pokazuju određene karakteristike - posebno ako su ti planeti na različitim mjestima ili su stvoreni pod različitim okolnostima - naš planet je isto.

Drugim riječima: ako toliko mnogo planeta koji su stvoreni na različitim lokacijama i pod različitim okolnostima pokazuju isto svojstvo, vjerojatno je da i naš vlastiti planet ima isto svojstvo. Sva naša promatranja pokazuju da su drugi planeti sferni (a budući da znamo kako su stvoreni, također je očito zašto imaju ovakav oblik). Osim ako nemamo jako dobar razlog da mislimo drugačije (što nemamo), naš je planet vrlo vjerojatno isti.

Godine 1610. Galileo Galilei promatrao je Jupiterove mjesece kako rotiraju oko njega . Opisao ih je kao male planete koji kruže oko većeg planeta - opis (i opažanje) koji je crkvi bilo vrlo teško prihvatiti, jer je dovodio u pitanje geocentrični model prema kojem se sve treba vrtjeti oko Zemlje. Ovo opažanje je također pokazalo da su planeti (Jupiter, Neptun, a kasnije je promatrana i Venera) svi sferični i svi kruže oko Sunca.

[Povezano: Zašto je svemir hladan ako je sunce vruće?]

Ravni planet (naš ili bilo koji drugi planet) bio bi tako nevjerojatno opažanje da bi se prilično protivio svemu što znamo o tome kako se planeti formiraju i ponašaju. To ne bi promijenilo samo sve što znamo o formiranju planeta, već i o formiranju zvijezda (naše bi se sunce moralo ponašati sasvim drugačije da bi se prilagodilo teoriji ravne Zemlje) i onome što znamo o brzinama i kretanjima u svemiru (kao što su orbite planeta i učinci gravitacije). Ukratko, ne sumnjamo samo da je naš planet sferičan. Znamo to.

8. Razmotrite postojanje vremenskih zona

Vrijeme u New Yorku, u trenutku kada su ove riječi napisane, je 12:00. Sunce je na sredini neba (iako ga je teško vidjeti s trenutnom pokrivenošću oblacima). U Pekingu je 12:00 sati, ponoć, a sunca nema nigdje. U Adelaideu, Australija, 1:30 ujutro je više od 13 sati unaprijed. Tamo je zalazak sunca odavno prošao - toliko da će sunce uskoro opet izaći na početku novog dana.

Ovo se može objasniti samo ako je svijet okrugao i rotira oko vlastite osi. U određenom trenutku kada sunce obasjava jedan dio Zemlje, suprotna strana je tamna i obrnuto. To dopušta vremenske razlike i vremenske zone, posebno one koje su veće od 12 sati.

Još jedna točka u vezi s vremenskim zonama, Suncem i Zemljom: da je sunce "reflektor" (vrlo usmjereno postavljeno tako da svjetlost sija samo na određenu lokaciju) i da je svijet ravan, vidjeli bismo sunce čak i da nije t sjaji na vrhu nas (kao što možete vidjeti na crtežu ispod). Slično, možete vidjeti svjetlo kako izlazi iz reflektora na pozornici u kazalištu, iako vi - gomila - sjedite u mraku. Jedini način da se stvore dvije jasno odvojene vremenske zone, gdje je u jednoj potpuni mrak, dok je u drugoj svjetlost, je da je svijet sferičan.

9. Osjetite gravitaciju

Evo jedne zanimljive činjenice o masi: ona privlači stvari k sebi. Privlačna sila (gravitacija) između dvaju tijela ovisi o njihovoj masi i udaljenosti između njih. Jednostavno rečeno, gravitacija će povući prema središtu mase objekata. Da biste pronašli centar mase, morate ispitati predmet.

Razmotrimo sferu. Budući da kugla ima konzistentan oblik, bez obzira gdje na njoj stojite, ispod sebe imate potpuno istu količinu kugle. (Zamislite mrava koji hoda uokolo na kristalnoj kugli. Sa stajališta kukca, jedini pokazatelj kretanja bila bi činjenica da mrav pomiče noge - oblik površine se uopće ne bi promijenio.) Središte sfere Masa je u središtu sfere, što znači da će gravitacija povući bilo što na površini sfere ravno dolje prema središtu sfere. To će se dogoditi bez obzira gdje se na površini objekt nalazi.

Razmotrimo ravnu ravninu. Središte mase ravne ravnine je u njenom središtu, tako da će sila gravitacije povući bilo što na površini prema sredini ravnine. To znači da ako stojite na rubu aviona, gravitacija će vas vući bočno prema sredini aviona, a ne ravno prema dolje kao što obično doživljavate kada stojite na Zemlji.

Prilično sam uvjeren da čak i Australcima jabuka pada prema dolje, a ne u stranu. Ali ako sumnjate, savjetujem vam da pokušate ispustiti nešto - samo se uvjerite da to nije ništa što bi vas moglo slomiti ili povrijediti.

[Povezano: Jesmo li cijelo vrijeme krivo mjerili gravitaciju?]

Evo još malo čitanja o centru mase i raspodjeli mase . A ako ste dovoljno hrabri da se nosite s nekim jednadžbama (koje ne uključuju integraciju), možete naučiti više o Newtonovom zakonu univerzalne gravitacije .

10. Pregledajte slike iz svemira

U proteklih 60 godina istraživanja svemira lansirali smo satelite, sonde i ljude u svemir. Neki od njih su se vratili, neki od njih još uvijek lebde Sunčevim sustavom (i gotovo izvan njega), a mnogi odašilju nevjerojatne slike našim prijemnicima na Zemlji. Na svim ovim fotografijama Zemlja je (čekaj malo) sferičnog oblika. Zakrivljenost Zemlje vidljiva je i na brojnim fotografijama koje su snimili astronauti na Međunarodnoj svemirskoj postaji . Najnovije primjere možete vidjeti na ISS Instagram računu .

Znate kako kažu—slika vrijedi tisuću diss pjesama .

Ovaj post je ažuriran. Izvorno je objavljen u siječnju 2016.